

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 616**

51 Int. Cl.:
B08B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09161334 .9**
96 Fecha de presentación: **28.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2130613**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO MOTORIZADO DE LIMPIEZA DE AL MENOS UN CRISOL DE UNA INSTALACIÓN DE COBRESOLDADURA.**

30 Prioridad:
02.06.2008 FR 0803289

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.02.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
WERNERSTRASSE 1
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**Abouassam, Aïcha;
Faudemer, Daniel y
Leplanois, Claude**

74 Agente: **Linage González, Rafael**

ES 2 374 616 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo motorizado de limpieza de al menos un crisol de una instalación de cobresoldadura.

La invención se refiere a un dispositivo de limpieza de al menos un crisol de una instalación de cobresoldadura.

5 La invención se refiere más particularmente a un dispositivo de limpieza de al menos un crisol perteneciente a una instalación de cobresoldadura de componentes electrónicos en una tarjeta de circuito impreso, comprendiendo el crisol una cara superior horizontal cóncava que tiene por objeto contener un metal de aportación fundido que puede formar una capa superficial de compuesto intermetálico sobre la superficie del crisol, comprendiendo dicho dispositivo de limpieza al menos un primer cepillo metálico para eliminar la capa superficial de compuesto intermetálico durante la operación de cepillado del crisol.

10 Se conocen ya crisoles de este tipo. Este tipo de crisol se utiliza particularmente en instalaciones automáticas de cobresoldadura a gran escala de patillas de componentes electrónicos sobre tarjetas de circuito impreso. También se conocen dispositivos de limpieza o de cepillado de circuitos impresos, como por ejemplo los descritos en el documento US 2007/0017088.

15 La cobresoldadura de los componentes electrónicos sobre tarjetas de circuito impreso se realiza con un metal de aportación fundido que se calienta a una temperatura de cobresoldadura inferior a 450 °C, por ejemplo entre 310 °C y 325 °C. Este tipo de cobresoldadura también se denomina "soldadura blanda" o "soldering" en inglés.

20 Se acostumbra a fabricar este tipo de crisoles con acero. El metal de aportación fundido generalmente está constituido por una aleación que contiene estaño (Sn). El metal de aportación fundido está contenido dentro del crisol, directamente en contacto con su superficie superior de acero.

25 El estado de la superficie de la cara superior cóncava del crisol debe presentar una soldabilidad adaptada a las operaciones de cobresoldadura. Particularmente, la cara superior cóncava debe presentar una rugosidad muy leve.

30 Si la soldabilidad de la cara superior cóncava del crisol es insuficiente, la cobresoldadura obtenida al final de la operación de cobresoldadura corre el riesgo de ser defectuosa.

35 Ahora bien, se ha constatado que a la temperatura de cobresoldadura, el estaño (Sn) que se introduce en la composición de la aleación metálica de aportación reacciona con el hierro del acero. Se forma entonces una capa superficial rugosa de compuesto intermetálico de estaño (Sn) y de hierro (Fe_xSn_y) que recubre la superficie del crisol. El espesor de esta capa crece muy rápidamente. Cuando esta capa rugosa es demasiado espesa, la soldabilidad del crisol se degrada, lo que afecta a la calidad de las cobresoldaduras realizadas posteriormente.

40 Para resolver este problema, se acostumbra a interrumpir la operación de cobresoldadura para efectuar la limpieza regular de los crisoles para mantener la calidad de la cobresoldadura a un nivel aceptable.

45 El procedimiento de limpieza consiste en utilizar un cepillo metálico manual y un producto de limpieza basado en alcohol. Un operario utiliza el cepillo para limpiar cada crisol para eliminar la capa de compuesto intermetálica. La operación de limpieza se repite individualmente para cada crisol.

50 Sin embargo, la limpieza manual no siempre es uniforme y depende mucho de la persona que la realice. De hecho, es posible que la persona se olvide de limpiar un crisol. Además los crisoles tampoco se limpian de forma homogénea.

Además, el operario encargado de limpiar el crisol se expone al polvo del compuesto intermetálico resultante del cepillado.

Adicionalmente, el operario también se expone al riesgo de proyecciones o emanaciones del producto de limpieza. Así pues, este producto de limpieza presenta un peligro potencial para la salud el operario.

55 Por otra parte, este tipo de procedimiento de limpieza manual es lento y costoso.

60 Para resolver estos problemas en particular, la invención propone un dispositivo de limpieza del tipo descrito anteriormente, caracterizado porque el primer cepillo es un cepillo cilíndrico que está montado en rotación alrededor de un eje transversal en un chasis, y porque, para automatizar la operación de cepillado, un motor acciona el primer cepillo en rotación.

De acuerdo con otras características de la invención:

65 - el chasis comprende una cubierta superior que puede proteger al operario de las proyecciones de polvo durante la operación de cepillado;

- el dispositivo de limpieza comprende un aspirador que se coloca junto al primer cepillo para aspirar el polvo que pueda producirse durante la operación de cepillado;
- 5 - un carro móvil soporta el chasis, según una dirección longitudinal, para permitir el paso de atrás hacia adelante del primer cepillo encima de la cara cóncava del crisol;
- el dispositivo de limpieza comprende medios para aplicar automáticamente un producto de limpieza sobre la cara cóncava del crisol antes del paso del primer cepillo;
- 10 - el dispositivo de limpieza comprende una esponja transversal que se coloca longitudinalmente delante del primer cepillo y que tiene por objeto impregnarse con el producto de limpieza;
- el dispositivo de limpieza comprende un segundo cepillo trasero metálico, cilíndrico que está montado en rotación, paralelamente al primer cepillo delantero y que acciona un motor en rotación;
- 15 - el segundo cepillo gira en sentido contrario al sentido de rotación del primer cepillo;
- un motor común acciona en rotación al primer y segundo cepillo;
- 20 - la instalación de cobresoldadura comprende una pluralidad de crisoles que se colocan sensiblemente en un mismo plano horizontal, teniendo el primer cepillo una anchura adaptada para limpiar todos los crisoles de una sola pasada.
- Otras características y ventajas de la invención aparecerán durante la lectura de la siguiente descripción detallada, para cuya comprensión se remitirá a los dibujos adjuntos, entre los cuales:
- 25 - la figura 1 es una vista esquemática en corte vertical que representa una instalación automática de cobresoldadura a gran escala de componentes electrónicos sobre tarjetas de circuito impreso entre dos operaciones de cobresoldadura;
- 30 - la figura 2 es una vista en corte vertical que representa un crisol de la instalación de cobresoldadura;
- la figura 3 es una vista despiezada en perspectiva que representa un dispositivo de limpieza de crisoles motorizado de la instalación de cobresoldadura que se realiza de acuerdo con las enseñanzas de la invención;
- 35 - la figura 4 es una vista lateral que representa el dispositivo de limpieza de la figura 3;
- la figura 5 es una vista trasera que representa el dispositivo de limpieza de la figura 3;
- 40 - la figura 6 es una vista lateral que representa el dispositivo de limpieza de la figura 3 durante una primera etapa de aplicación de un producto de limpieza sobre un crisol;
- la figura 7 es una vista similar a la de la figura 6 que representa el dispositivo de limpieza durante una segunda etapa de cepillado del crisol.
- 45 Para el resto de la descripción, se adoptarán, de manera no limitativa, orientaciones longitudinal, vertical y transversal, indicadas por el triedro "L, V, T" de la figura 3. La dirección longitudinal se dirige de atrás hacia adelante.
- 50 Para el resto de la descripción, los mismos números de referencia indicarán elementos idénticos, análogos o similares.
- En la figura 1 se representa una instalación 10 automática de cobresoldadura a gran escala de componentes electrónicos 12 sobre tarjetas horizontales de circuito impreso 14, de las cuales sólo se representa una.
- 55 Cada componente electrónico 12 comprende al menos de una patilla 16 vertical metálica de fijación sobre la tarjeta de circuito impreso 14. La patilla 16 metálica de fijación también tiene por objeto formar un contacto eléctrico con el circuito impreso.
- Cada patilla 16 se introduce en su correspondiente orificio 18 de paso de fijación realizado en la tarjeta de circuito impreso 14. De esta forma, cuando los componentes electrónicos 12 se colocan sobre la tarjeta de circuito impreso 14, un tramo del extremo inferior libre 20 de las patillas 16 sobresale por debajo de la tarjeta de circuito impreso 14.
- 60 Tal y como se representa en la figura 1, la tarjeta de circuito impreso 14, sobre la que se han colocado los componentes electrónicos 12, se apoya sobre un soporte 22 superior horizontal de la instalación 10 de cobresoldadura que comprende oquedades 24 dispuestas de forma que coincidan con las patillas 16 de fijación.
- 65

ES 2 374 616 T3

La instalación 10 de cobresoldadura también comprende un recipiente 26 inferior que comprende una abertura 28 superior que se coloca por debajo y a la derecha del soporte 22. El recipiente 26 contiene un baño de metal de aportación 30 fundido.

5 El metal de aportación 30 está constituido, más concretamente, por una aleación metálica de estaño (Sn) y plomo (Pb) sensiblemente eutéctica, que comprende, por ejemplo, de un 63% de estaño (Sn) y un 37% de plomo (Pb) en masa.

El metal de aportación 30 también puede estar constituido por una aleación de cobre (Cu), plata (Ag) y estaño (Sn).

10 El recipiente 26 comprende medios de calentamiento (no representados) del baño de metal de aportación 30 a una temperatura de cobresoldadura que es superior a la temperatura de fusión del metal de aportación 30, que en este caso es de 183 °C. La temperatura de cobresoldadura está comprendida, por ejemplo, entre 300 °C y 350 °C. Preferentemente, la temperatura de cobresoldadura está comprendida entre 310 °C y 325 °C.

15 La abertura 28 del recipiente 26 puede cerrarse con una bandeja 32 horizontal que se desliza transversalmente entre una posición abierta, en la que la abertura 28 desemboca directamente debajo del soporte 22 y una posición cerrada, en la que se cierra el recipiente 26. El recipiente 26 se cierra entre dos operaciones de cobresoldadura para impedir la oxidación del metal de aportación 30 en la superficie del baño. A este efecto, cuando se cierra el
20 recipiente 26, la superficie del baño de metal de aportación 30 se expone generalmente a un gas no reactivo tal como nitrógeno.

Dentro del recipiente 26 se coloca una pluralidad de columnas 34 verticales. La base 36 de cada columna 34 se fija sobre una placa 38 horizontal inferior común. Cada columna 34 comprende una cara del extremo superior 40
25 cóncavo que forma la cara interior de un crisol 42. Cada crisol 42 se coloca de forma que se corresponde con una oquedad 24 asociada del soporte 22.

Para el resto de la descripción, sólo se describirá un crisol 42. Su descripción será aplicable al resto de los crisoles 42.

30 El crisol 42 está delimitado radialmente por un borde 44 periférico superior. El borde 44 periférico comprende al menos un hueco (no representado) para la evacuación del excedente de metal de aportación 30 fundido durante la operación de cobresoldadura.

35 La placa 38 forma un ascensor montado verticalmente móvil dentro del recipiente 26. De esta forma, los crisoles 42 se montan móviles entre una posición baja de inmersión, en la que los crisoles 42 están completamente sumergidos en el baño de metal de aportación 30 fundido, y una posición elevada de cobresoldadura, en la que los crisoles 42 se introducen en las oquedades 24 del soporte 22, para que el tramo del extremo libre 20 de cada patilla 16 se introduzca en el crisol 42 asociado, como se representa en la figura 2.

40 De esta forma, cuando los crisoles 42 vuelven a subir hacia su posición superior de cobresoldadura, se colman de metal de aportación 30 fundido.

45 Con el uso, se ha constatado que, el hierro que se introduce en la composición del acero reacciona al menos con uno de los compuestos metálicos que se introducen en la composición del metal de aportación 30, a la temperatura de cobresoldadura formando así, una capa superficial 46 de compuesto intermetálico sobre la superficie del crisol 42, y particularmente, sobre la cara superior cóncava 40, sobre el borde 44, así como sobre una parte superior de paredes laterales verticales, como se representa en la figura 2.

50 La invención propone, por lo tanto, un dispositivo 48 motorizado de limpieza de crisoles 42, para eliminar automáticamente la capa superficial 46 de compuesto intermetálico.

En la figura 3 se ha representado un dispositivo 48 de limpieza realizado de acuerdo con las enseñanzas de la invención.

55 El dispositivo 48 de limpieza comprende un chasis 50 formado por dos bridas 52 laterales paralelas que se extienden en un plano vertical longitudinal. Las bridas 52 se fijan entre si mediante travesaños 54 de orientación transversal.

60 Cada brida 52 está delimitada hacia abajo por un borde inferior 56 longitudinal que se extiende paralelamente y a la misma altura que el borde inferior 56 de la otra brida 52.

65 El dispositivo 48 de limpieza también comprende un primer cepillo 58 y de un segundo cepillo 60 metálicos cilíndricos de idénticas dimensiones. Cada cepillo 58, 60 metálico comprende un eje central "A, B" transversal asociado. Unos filamentos metálicos 62 se fijan radialmente sobre el eje central "A, B" formando una hélice inscrita dentro de un cilindro coaxial al eje central "A, B" asociado.

ES 2 374 616 T3

Cada cepillo metálico 58, 60 se monta en rotación entre las dos bridas 52 del chasis 50 alrededor de su eje central "A, B". El segundo cepillo 60 se monta longitudinalmente detrás del primer cepillo 58 y a la misma altura.

5 Específicamente, y como se representa en la figura 4, cada cepillo 58, 60 se coloca de manera que un extremo inferior libre de los filamentos 62 inferiores sobrepasa verticalmente hacia abajo, con respecto al borde inferior 56 de las bridas 52.

10 Además, como se representa en la figura 5, los cepillos 58, 60 son ventajosamente lo bastante anchos, según la dirección transversal, para limpiar varios crisoles 42 de una sola pasada cuando la instalación 10 de cobresoldadura comprende una pluralidad de crisoles 42 que se colocan sensiblemente en un mismo plano horizontal.

15 El dispositivo 48 de limpieza también comprende un motor 64 eléctrico común que tiene por objeto accionar simultáneamente en rotación el primer cepillo 58 y el segundo cepillo 60 alrededor de su eje central "A, B" para automatizar la operación de cepillado.

A este efecto, el dispositivo 48 de limpieza comprende medios de transmisión 66 del movimiento de rotación del eje motor "C" del motor 64 a los ejes centrales "A, B", de los cepillos 58, 60.

20 El motor 64, se coloca más concretamente, entre las dos bridas 52, por encima de los cepillos 58, 60. Una cara del extremo transversal izquierdo del motor 64 se fija contra una cara interior de la brida 52 izquierda. El motor 64 comprende un eje motor "C" que se extiende transversalmente a través de la brida 52 izquierda. El extremo libre del eje motor "C" que sobresale al exterior de la brida 52 incluye una polea motriz 68 unida en rotación.

25 Cada eje central "A, B" de los cepillos 58, 60 atraviesa también la brida 52 izquierda y cada extremo libre incluye una polea impulsada 70, 72 que se extiende en el mismo plano longitudinal vertical que la polea motriz 68.

30 Una correa 74 flexible de transmisión se coloca en un plano longitudinal vertical alrededor de las tres poleas 68, 70, 72 para transmitir el movimiento de rotación del eje motor "C" a los cepillos 58, 60. En esta configuración, los dos cepillos 58, 60 giran en el mismo sentido que el motor "C".

35 De acuerdo con una variante no representada de la invención, los medios de transmisión comprenden medios para invertir el movimiento de rotación de uno de los dos cepillos 58, 60. Por ejemplo, mediante una correa de transmisión se acciona en rotación al primer cepillo 58, como se ha descrito anteriormente, y el segundo cepillo 60 lo acciona en rotación el primer cepillo 58 mediante un juego de engranajes.

40 Como se representa en la figura 3, el chasis 50 también comprende una cubierta 76 que está hecha en dos partes, de las cuales cada una recubre un cepillo 58, 60 asociado para proteger al medio ambiente, por ejemplo, al personal o las máquinas, de las proyecciones. Cada parte de la cubierta 76 se extiende globalmente para recubrir la parte superior y la parte delantera o trasera del chasis 50.

45 En una variante, el dispositivo de limpieza comprende un aspirador para aspirar el polvo de la capa superficial que puede producirse durante la operación de cepillado. A este efecto, la cubierta comprende una ventana de aspiración que se coloca longitudinalmente entre el primer y segundo cepillo. Un orificio de un tubo flexible superior de aspiración se conecta de forma hermética a la ventana de aspiración para aspirar el polvo presente bajo la cubierta.

50 Por otra parte, como se representa en la figura 4, el dispositivo 48 de limpieza comprende medios para aplicar automáticamente un producto de limpieza sobre los crisoles 42 antes del paso del primer cepillo 58. El producto de limpieza es por ejemplo, un líquido formado a base de alcohol. A este efecto, el dispositivo 48 de limpieza comprende una esponja 84 transversal que se coloca longitudinalmente delante del primer cepillo 58 y que tiene por objeto impregnarse con el producto de limpieza. La anchura transversal de la esponja 84 es igual a la de los cepillos 58, 60.

55 Más concretamente, el chasis 50 comprende dos brazos longitudinales 86 que se extienden globalmente sobresaliendo hacia delante desde una esquina del extremo delantero inferior de cada brida 52. Un vástago 88 transversal se monta entre los extremos libres de los dos brazos 86. La esponja 84 presenta una forma tubular para que se extienda radialmente alrededor del vástago 88.

60 Ventajosamente, el vástago 88 es tubular, y presenta orificios radiales (no representados) de distribución que se distribuyen de manera homogénea en su pared cilíndrica. Un tubo de alimentación (no representado) se conecta a un extremo del vástago 88, mientras que el otro extremo del vástago 88 está tapado. De esta forma, la esponja 84 absorbe, a través de los orificios de distribución, el producto de limpieza inyectado en el vástago 88.

65 Como se representa en la figura 4, el chasis 50 puede incluirse en un carro 90 móvil, según una dirección longitudinal, como se indica con las flechas "F" de las figuras 6 y 7, para permitir el paso desde atrás hacia adelante del primer cepillo 58 por encima de la cara superior cóncava 40 del crisol 42. En la figura 4, sólo se han

representado dos brazos portadores del carro 90. De esta forma, el chasis 50 está suspendido de los brazos portadores del carro 90.

5 El carro 90 lo controla, por ejemplo, un operario que regula la altura del dispositivo 48 de limpieza con respecto a los crisoles 42, que después empuja el dispositivo 48 de limpieza longitudinalmente hacia delante para efectuar la operación de limpieza.

10 De acuerdo con una variante no representada de la invención, el deslizamiento longitudinal del carro 90 lo controla un motor.

Por otra parte, el dispositivo 48 puede ponerse en práctica de acuerdo con el procedimiento que se describe a continuación.

15 Al principio del procedimiento de limpieza, el dispositivo 48 de limpieza se coloca detrás de los crisoles 42, justo por encima del plano que contiene la cara superior cóncava 40 de cada crisol 42.

Durante toda la operación de limpieza, el motor 64 acciona en rotación rápida los cepillos 58, 60.

20 Durante una primera etapa de aplicación del producto de limpieza, el dispositivo 48 de limpieza se mueve hacia adelante de manera que la esponja 84 frote contra la cara superior cóncava 40 y el borde 44 del crisol 42. Al hacerlo, la esponja 84 se comprime sobre el crisol 42 y más concretamente sobre la capa superficial 46 de compuesto intermetálico, provocando así el vertido del producto de limpieza que impregna la esponja

25 A continuación, durante una segunda etapa de limpieza, el dispositivo 48 de limpieza se adelanta de nuevo, según una dirección longitudinal para que el primer cepillo 58, y a continuación el segundo cepillo 60, pasen sucesivamente a la derecha de la cara superior cóncava 40 y el borde 44 del crisol 42. El dispositivo 48 de limpieza se posiciona a una altura tal que los filamentos 62 de los cepillos 58, 60 que sobrepasan por debajo de las bridas 52 estén en contacto con la cara superior cóncava 40 del crisol 42. Al menos durante esta operación, el motor 64 acciona en rotación rápida los cepillos 58, 60 para limpiar, sin esfuerzo para el operario, cada crisol 42, es decir, la cara superior cóncava 40, pero también una parte superior de las paredes laterales verticales de la columna 34 asociada.

La cubierta 76 protege al operario de las proyecciones de polvo mientras que el aspirador aspira dicho polvo.

35 La anchura transversal de los cepillos 58, 60 y de la esponja 84 está ventajosamente adaptada a la limpieza de todos los crisoles 42 de una sola pasada longitudinal.

40 Gracias al dispositivo 48 de limpieza realizado de acuerdo con las enseñanzas de la invención, el operario encargado de la limpieza no se expone a humos, al calor, a los efluvios químicos ni al polvo que puedan generarse durante el proceso de limpieza. De esta forma, la limpieza de los crisoles 42 es más sencilla y menos peligrosa para el operario.

Es más, el tiempo de limpieza de los crisoles 42 se acorta, lo que permite acortar el tiempo de parada de la instalación 10 de cobresoldadura.

45 Además, el proceso de limpieza se estandariza, es decir, que la regularidad del cepillado motorizado y la cantidad del producto de limpieza permiten, con el tiempo, obtener un desgaste uniforme de los crisoles 42.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación (10) de cobresoldadura de componentes electrónicos (12) sobre una tarjeta de circuito impreso (14), que comprende al menos un crisol (42) que comprende una cara superior horizontal cóncava (40) que tiene por objeto contener un metal de aportación fundido (30) que puede formar una capa superficial (46) de compuesto intermetálico sobre la superficie (40, 44) del crisol (42); comprendiendo dicha instalación un dispositivo (48) de limpieza de al menos un crisol (42); comprendiendo dicha instalación un dispositivo (48) de limpieza de al menos un crisol (42); comprendiendo dicho dispositivo (48) de limpieza al menos un primer cepillo (58) metálico para eliminar la capa superficial (46) de compuesto intermetálico durante una operación de cepillado de la superficie (40, 44) del crisol (42); caracterizada porque el primer cepillo (58) es un cepillo cilíndrico que está montado en rotación alrededor de un eje transversal (A) en un chasis (50), y porque, para automatizar la operación de cepillado, un motor (64) acciona el primer cepillo (58) en rotación.
- 15 2. Instalación (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada porque el chasis (50) comprende una cubierta (75) superior.
- 20 3. Instalación (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada porque el dispositivo (48) de limpieza comprende un aspirador que está dispuesto junto al primer cepillo (58) para aspirar el polvo que puede producirse por la operación de cepillado.
- 25 4. Instalación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el chasis (50) está incluido en un carro (90) móvil según una dirección longitudinal para permitir el paso desde atrás hacia adelante del primer cepillo (58) por encima de la cara cóncava (40) del crisol (42).
- 30 5. Instalación (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada porque el dispositivo (48) de limpieza comprende medios (84, 88) para aplicar automáticamente un producto de limpieza sobre la superficie (40, 44) del crisol (42) antes del paso del primer cepillo (58).
- 35 6. Instalación (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada porque el dispositivo (48) de limpieza comprende una esponja (84) transversal que está dispuesta longitudinalmente delante del primer cepillo (58) y que está destinada a impregnarse con el producto de limpieza.
- 40 7. Instalación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el dispositivo (48) de limpieza comprende un segundo cepillo (60) trasero metálico cilíndrico que está montado en rotación en paralelo al primer cepillo (58) delantero y que está accionado en rotación por un motor (64).
- 45 8. Instalación (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada porque el segundo cepillo (60) gira en sentido contrario al sentido de rotación del primer cepillo (58).
9. Instalación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada porque un motor (64) común acciona el primer cepillo (58) y el segundo cepillo (60).
10. Instalación (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizada porque la instalación (10) de cobresoldadura comprende una pluralidad de crisoles (42) que están dispuestos sensiblemente en un mismo plano horizontal, y porque el primer cepillo (58) tiene una anchura adaptada para limpiar todos los crisoles (42) de una sola pasada.

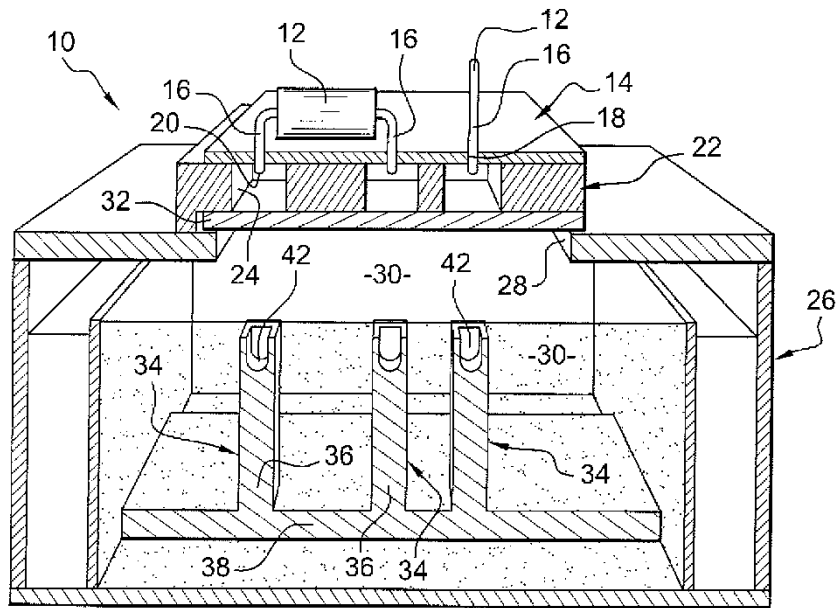


Fig. 1

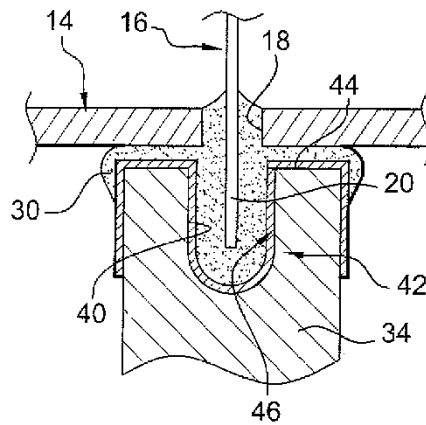


Fig. 2

